



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 49 526 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 60 R 16/02

⑳ Aktenzeichen: 100 49 526.5
㉔ Anmeldetag: 6. 10. 2000
㉕ Offenlegungstag: 25. 4. 2002

DE 100 49 526 A 1

㉑ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 68165
Mannheim

㉓ Erfinder:
Liebemann, Edwin, Dr., 71229 Leonberg, DE; Arndt,
Dietmar, Dr., 71706 Markgröningen, DE

㉔ Entgegenhaltungen:

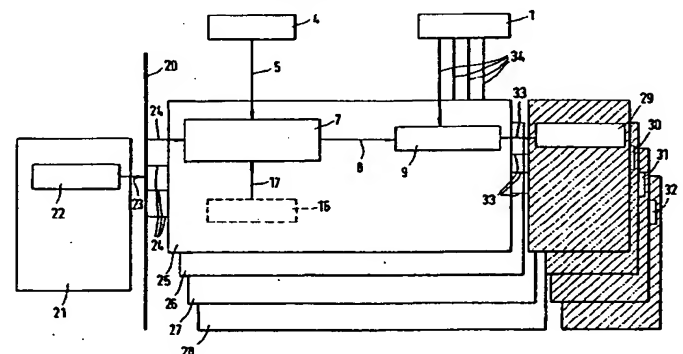
| | |
|----|---------------|
| DE | 197 49 916 A1 |
| DE | 197 42 920 A1 |
| DE | 197 09 318 A1 |
| DE | 196 00 734 A1 |
| DE | 195 23 191 A1 |
| DE | 44 46 859 A1 |
| DE | 42 09 150 A1 |
| DE | 42 01 148 A1 |
| DE | 39 39 292 A1 |
| DE | 296 18 851 U1 |
| DE | 39 17 979 |
| US | 48 29 434 A |
| EP | 06 13 428 B1 |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Emulationsmodul zur Generierung von Signalen zur Erfassung von Fahrsituationen

㉖ Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Bereitstellen von Signalen für Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28). Diese generiert unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse Ansteuerungssignale (6) für Aktoren (11) für Fahrzeugsysteme (14). Ein Schätzmodul (7, 36) erfaßt Eingangssignale (5, 33) von Sensoren (4, 16, 22) für äußere Einflüsse und stellt darauf ermittelte, die augenblickliche Fahrsituation charakterisierende Größen (8, 37), Fahrzustandsregler (9) aller Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28) zur Verfügung.



DE 100 49 526 A 1

[0001] In modernen Kraftfahrzeugen werden heute zunehmend Fahrzeugsysteme wie ESP, ABS, TCS und so weiter eingesetzt, die eine Schnittstelle zum Fahrzeug, die Sensoren, benötigen. Mittels der Sensorik rechnet jedes einzelne System diejenigen Bewegungsgrößen aus, die es regeln soll. Die Sensorinformation erfahren teilweise eine aufwendige Verarbeitung, um so Basisinformationen wie die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit über Grund berechnen zu können. Andere im Kraftfahrzeug vorhandene Systeme bestimmen zum Teil identische Größen, so daß identische physikalische Größen mit unterschiedlichen Werten belegt sein können.

Stand der Technik

[0002] EP 0 613 428 B1 betrifft ein Bussystem. Dieses ist für ein Kraftfahrzeug vorgesehen und umfaßt eine mehrere Steuergeräte miteinander verbindenden Bus. Die auf den Bus übertragenen Daten werden in einer zentralen Einrichtung ausgewertet. Die Einrichtung ist als Datenmodul ausgebildet, durch welches die auf den Bus übertragenen Daten ausgelesen und aus ihnen zeitunkritische Informationen erzeugt werden. Diese Informationen werden als Nachrichten mit geringer Sendewiederholfrequenz über den Bus ausgegeben, wobei sie von den einzelnen Steuergeräten bei Bedarf dem Bus entnommen werden können.

[0003] DE 39 17 979 C2 bezieht sich auf eine Emulationsvorrichtung für ein Steuergerät, insbesondere ein Zünd- und/oder Einspritzsteuergerät für Brennkraftmaschinen. Es sind ein Mikroprozessor und ein Daten-/Programm-Lesespeicher (EPROM oder dergleichen) vorgesehen, wobei eine Datenmanipulationsvorrichtung integriert ist, die einen Schreib-/Lesespeicher (RAM) aufweist. Der Schreib-/Lesespeicher ist mit einem Mikroprozessor verbunden und ein externes, an eine insbesondere serielle Schnittstelle des Steuergerätes anschließbares Bediengerät ist zur Veränderung von Daten des Schreib-/Lesespeichers vorgesehen. Die im Gehäuse des Steuergerätes angeordnete Daten-Manipulationsvorrichtung weist eine Umschaltvorrichtung zur Umschaltung des Lesezugriffs auf den Schreib-/Lesespeicher oder den Daten-/Programm-Lesespeicher auf, wobei der Schreib-/Lesespeicher über Busleitungen mit dem Mikroprozessor verbunden ist.

[0004] Je mehr Sensoren zur Erfassung von Signalen an Kraftfahrzeugen vorgesehen werden, desto aufwendiger gestaltet sich die Architektur zur Verarbeitung der sich einstellenden Sensorinformationsflut. In heutigen Fahrzeugsystemen wie beispielsweise dem ESP-Fahrzeugsystem werden etwa 10% des Programmcodes nur durch die Bestimmung von Basisinformationen wie der Fahrzeuggeschwindigkeit über Grund benötigt. Die Fahrzeuggeschwindigkeit über Grund wird auch in anderen Fahrzeugsystemen so beispielsweise dem ABS-System um nur eines zu nennen, nochmals berechnet, so daß eine redundante Information vorliegt. Es kann vorkommen, daß in einem Kraftfahrzeug die gleichen physikalischen Größen von verschiedenen Fahrzeugsystemen wie den eben angesprochenen Fahrzeugsystemen ESP und ABS gleichzeitig mit unterschiedlichen Werten belegt sind. Innerhalb jedes einzelnen Systems werden die Sensoren daraufhin überprüft, ob deren Signale plausibel sind. Eine solche Systemarchitektur bleibt bei einer beschränkten Anzahl von Sensoren überschaubar. Mit zunehmender Anzahl von Sensoren hat jeder Regler eines jeden Fahrzeugsystems mehr und mehr Informationen zu verarbeiten, sodaß

der dafür erforderliche Rechenaufwand proportional, im vorliegenden Falle quadratisch zur Anzahl der Sensoren wächst.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die mit der erfindungsgemäßen Lösung erzielbaren Vorteile sind vor allem daran zu erblicken, daß eine mehrfache Berechnung relevanter physikalischer Größen, wie der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit über Grund nunmehr ausgeschlossen ist und Plausibilitätsprüfungen in verschiedenen Fahrzeugsystemen nunmehr entfallen können. Durch die Integration eines Schätzmoduls kann die Fahrzeugbewegung näherungsweise beschrieben werden, es lassen sich ferner äußere Störgrößen mittels der zur Verfügung stehenden Sensorik beschreiben, so daß diese Daten allen im Kraftfahrzeug vorhandenen Reglern der verschiedenen Fahrzeugsystemen zur Verfügung gestellt werden können.

[0006] Die augenblickliche Fahrzeugbewegung kann durch die Erfassung äußerer Einflüsse, wie dem Erkennen von Aquaplaning, der Erkennung einer Steilwand, der Erkennung einer geneigt verlaufenen Fahrbahn, einer Reibwertpotentialabschätzung in Bezug auf den Fahrbahnbelag, der Seitenwinderfassung, der Fahrspurerkennung sowie der Detektion des Abstandes vom Vordermann mit größerer Zuverlässigkeit durch ein diese Einflüsse berücksichtigendes Schätzmodul bestimmt werden. Das Schätzmodul (Kalman-Bucy-Filter, Zustandsautomat), erfaßt die äußeren Stellgrößen über die im Kraftfahrzeug ohnehin bereits vorhandene Sensorik, so daß Regelgrößen gebildet werden können, die allen Reglern aller Fahrzeugsysteme zur Verfügung gestellt werden können. Das Schätzmodul generiert auch solche Signale, die als Eingangssignale aller Regler dienen können und sichert so das Vorliegen von Eingangssignalen für solche Regler, deren spezielle Sensorik fortgefallen sein kann. Das Schätzmodul, welches den verschiedenen im Kraftfahrzeug vorgesehenen Fahrzeugsystemen hierarchisch übergeordnet sein kann, übernimmt die Bereitstellung die aktuelle Fahrsituation beschreibender Größen, so daß diese als Regelgrößen individuellen Fahrzustandsreglern der einzelnen Fahrzeugsysteme vorgegeben werden können. Die jeweiligen Fahrzustandsregler der individuellen Fahrzeugsysteme erhalten die Sollwerte der Regelgrößen vom Fahrer des Fahrzeugs. Die Ausgangssignale der Fahrzustandsregler werden in Ansteuersignale für Aktuatoren umgewandelt, die als Vorgaben des Fahrers unter Berücksichtigung der aktuellen Fahrsituation, eingeschätzt durch das Schätzmodul, umsetzen.

[0007] In Sensierungseinheiten oder an den einzelnen Fahrzeugkomponenten aufgenommene Sensoren sind beispielsweise Drehraten- und Beschleunigungen erfassende Sensoren, Raddrehzahlsensoren, Lenkwinkelsensoren, Bremsvordrucksensoren, die ACC-Sensorik sowie Radar- und Ultraschallsensoren zur Bestimmung des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug beispielsweise. Als Fahrzeugsysteme sind zu nennen ABS, TCS und ESP sowie weitere Systeme.

Zeichnung

[0008] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend näher erläutert. Es zeigt:

[0009] Fig. 1 Den Aufbau und die Funktionsweise heutiger Fahrzeugsysteme,

[0010] Fig. 2 die Funktionsweise von Fahrzeugsystemen mit Schätzmodulen in einer ersten Ausbaustufe,

[0011] Fig. 3 die Funktionsweise von Fahrzeugsystemen,

deren Sensierungseinheit ein mit einem Datenbus zusammenarbeitendes Schätzmodul enthält,

[0012] Fig. 4 eine Signalübertragungsarchitektur mit einer einen Mikrokontroller aufweisenden Sensierungseinheit, die ein Schätzmodul enthält, wobei Mikrokontroller und Schätzmodul mit einem Mehrbusssystem uni- und bidirektional Daten austauschen und

[0013] Fig. 5 eine mit in eine Sensierungseinheit integriertem Mikrokontroller und Datenbus.

Ausführungsvarianten

[0014] Fig. 1 zeigt Aufbau und Funktionsweise eines Fahrzeugsystemes, wie es bei heutigen Kraftfahrzeugen Anwendung findet.

[0015] Die vom Fahrer 1 ausgehende Sollwertvorgabe 2 von Signalen für einen jeweils in einem Fahrzeugsystem 14 aufgenommenen Fahrzeugregler 9 stehen dem in einem Steuergerät 6 aufgenommenen Fahrzustandsregler 9 als Eingangssignale zur Verfügung. Über externe Sensoren 4, die die Eingangssignale 3 erfassen, werden Ausgangssignale 5 generiert, die einem im Steuergerät 6 des Fahrzeugsystems 14 enthaltenen Schätzmodul 7 zugeführt werden. Daneben erhält das Schätzmodul Eingangssignale von Sensoren 16, die in das Steuergerät 6 integriert sein können. Deren Ausgangssignale werden im Steuergerät unmittelbar verarbeitet. Die Ausgangssignale 17 der im Steuergerät 6 integrierten Sensoren 16 werden aus erfaßten Eingangssignalen 13 generiert. Steuergeräteseitig werden dem Fahrzeugsystem 14 zugeordnete Aktoren 11 beaufschlagt; dazu dienen die Ausgangssignale 10 des Fahrzustandsreglers 9 des entsprechenden Fahrzeugsystemes 14. Der mit dem Ansteuersignal 10 des Fahrzustandsreglers 9 beaufschlagte Aktor 11 generiert Aktorausgangssignale 12, wie beispielsweise Ansteuersignale für einen Bremskraftverstärker oder eine hydraulische Bremsanlage in einem Kraftfahrzeug oder den Schlupf oder die Momentenverteilung im Antriebsstrang an Haftung zur Fahrbahn aufweisende sowie an gerade durchdrehende Räder des Kraftfahrzeuges.

[0016] Aus der Darstellung gemäß Fig. 2 geht die Funktionsweise von Fahrzeugsystemen mit Schätzmodulen in einer ersten Ausbaustufe näher hervor.

[0017] Bei der in Fig. 2 dargestellten Systemarchitektur werden vom Fahrer 1 durch sein Fahrverhalten Sollwertvorgaben 34 generiert, die den einzelnen in einem Kraftfahrzeug aufgenommenen Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 bzw. 28 als separate Sollwertvorgaben zugeführt werden. Solche Sollwerte können beispielsweise der Bremsdruck, der Lenkeinschlag, Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigungsverhalten oder dergleichen sein. In einem Kraftfahrzeug als Fahrzeugsysteme 25, 26, 27 bzw. 28 vorhandene Systeme können beispielsweise ein ABS-System, ein ESP-System oder eine Traktionskontrolle TCS sein. Jedes dieser angesprochenen Fahrzeugsysteme 25, 26, 27, 28 umfaßt ein Steuergerät, welches einen Fahrzustandsregler 9 enthält. In jedem Steuergerät eines jeden der aufgestellten Fahrzeugsysteme 25, 26, 27, 28 ist darüber hinaus ein Schätzmodul 7 enthalten. Dem Schätzmodul werden Eingangssignale 17 von unmittelbar am Steuergerät der einzelnen Fahrzeugsysteme 25, 26, 27, 28 untergebrachten Sensoren 16 zugeführt. Ferner werden dem Schätzmodul jeweils Ausgangssignale 5 eines Sensors 4 zugeführt sowie Signale von Einzelsensoren 22, die in einer Sensierungseinheit 21 aufgenommen sind.

[0018] Die in der Sensierungseinheit 21 aufgenommenen Einzelsensoren 22 legen über eine Datenübertragungsleitung 23 die Ausgangssignale der Einzelsensoren 22 auf einen hier nur schematisch wiedergegebenen Datenbus 20. Von diesem zweigen über individuell konfigurierte Datenab-

zweige 24 einzelne Datenübertragungsleitungen seien sie bidirektional oder unidirektional konfiguriert zu den einzelnen Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 und 28 ab. So stehen sämtliche erfaßten Sensorsignale 23 der Sensierungseinheit 21 für alle Fahrzeugsysteme zur Verfügung, so daß von Fahrzeugsystem zu Fahrzeugsystem individuell auf den Datenbus 20 zugegriffen werden kann und die einzelnen für die jeweiligen Schätzmodule 7 relevanten Informationen und Daten zur Bestimmung der augenblicklichen Fahrsituation in das Schätzmodul 7 eingehen.

[0019] In diesem werden von Fahrzeugsystem zu Fahrzeugsystem unterschiedlich Regelgrößen-Istwerte 8 ermittelt, die eingangsseitig den Fahrzustandsregler 9 eines jeden der Fahrzeugsysteme 25, 26, 27 oder 28 zugeführt werden.

Je nach Konfiguration der einzelnen Fahrzeugsysteme werden in den Fahrzustandsreglern 9 Aktoransteuersignale 33 generiert. Die Ansteuersignale 33, die von Fahrzustandsregler zu Fahrzustandsregler 9 pro Fahrzeugsystem 25, 26, 27 bzw. 28 durchaus unterschiedlich sind, werden den Fahrzeugsystemen 25, 26, 27, 28 jeweils individuell zugeführten Aktoren 29, 30, 31 bzw. 32 zugeleitet. Die Aktoren generieren ihrerseits Steilsignale oder Ansteuersignale für die Bremsanlage, die Momentenverteilung im Antriebsstrang bei durchdrehenden Rädern, die Bremsintervalle ansteuernde Signale sowie Signale in Bezug auf die Lenkeinrichtung. Ferner können beispielsweise auch Warnsignale durch die Aktoren generiert werden wenn festgestellt wird, daß bei einer bestimmten Geschwindigkeit der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zu gering geworden ist.

[0020] Mittels des in den Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 bzw. 28 integrierten Schätzmoduls 7 läßt sich eine Anpassung der einzelnen Fahrzeugsysteme an äußere Störungen verwirklichen. Die äußeren Störeinflüsse sind durch das Auftreten von Aquaplaning, durch sich ändernde Fahrbahneigenschaften, Änderungen in der Fahrbahnbeschaffenheit, auftretenden Seitenwind, den Abstand zum Vordermann sowie der Fahrspurerkennung zu sehen. Mittels des erfindungsgemäß konfigurierten Schätzmoduls 7, welches diese äußeren Einflüsse sensiert und bei der Ermittlung der augenblicklich vorliegenden Fahrsituation berücksichtigt, werden Regelgrößen 8 generiert, die in hohem Maße mit den tatsächlichen Fahrzustand des betreffenden Kraftfahrzeuges übereinstimmen.

[0021] Werden die Fahrzeugbewegung sowie die äußeren Störgrößen zentral mittels der zur Verfügung stehenden Sensorik 4, 16, 22 der Sensierungseinheit 21 zentral beschrieben, können diesen Daten allen Fahrzeug aufgenommenen Fahrzustandsreglern 9 zur Verfügung gestellt werden. Das Schätzmodul 7 trägt im hohem Maße dem Umstand Rechnung, daß in den einzelnen Fahrzeugsystemen je nach Konfiguration Eingangsgrößen benötigt werden, die von bestimmten Sensoren zur Verfügung gestellt werden. Bei Fortfall der entsprechenden Sensoriken blieben diese Regler ohne Eingangssignal und wären nicht im Stande, die ihnen zugedachten Aufgaben zuverlässig zu verrichten. Daher lassen sich über das Schätzmodul 7 in Kenntnis der äußeren Störungen und in Kenntnis der fahrerseitig vorgegebenen Sollwerte 2, 34 auch Ausgangssignale solcher Sensoriken generieren, die im Fahrzeug nicht mehr vorhanden sind, so daß die entsprechenden Regler, die diese Ausgangssignale als Eingangssignale benötigen, zuverlässig arbeiten.

[0022] Fig. 3 zeigt die Funktionsweise von Fahrzeugsystemen, deren Sensierungseinheit ein mit einem Datenbus zusammenarbeitendes Schätzmodul enthält.

[0023] Auch bei der in Fig. 3 wiedergegebenen Konfiguration werden Fahrzustandsregler 9, die in unterschiedlichen Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 bzw. 28 aufgenommen sind, mit Sollwertvorgaben 2 seitens des Fahrers belegt. Die ein-

zelnen individuellen Fahrzustandsregler 9 generieren an Aktoransteuersignale 33 die jeweiligen Aktoren 29, 30, 31 und 32, die individuell den einzelnen Fahrzeugsystemen zugeordnet sind, aufgegeben werden. Die angesprochenen Aktoren 29, 30, 31, 32 der verschiedenen Fahrzeugsysteme 25, 26, 27 und 28 generieren daraus Stellsignale für nachgeordnete Stelleinheiten. Eingangsseitig werden die Fahrzeugsysteme individuellen Fahrzustandsregler 9 über Datenübertragungsleitungen 24 mit Daten gefüttert, die auf einem Datenbus 20 zur Verfügung stehen.

[0024] Der Datenbus 20 seinerseits wird über von einer modifizierten Sensierungseinheit 35 erhaltene Regelgrößen-Istwerten 8 bzw. 37 belegt, welche von einem in der modifizierten Sensierungseinheit 35 aufgenommenen Schätzmodul 36 generiert werden. Das in der modifizierten Sensierungseinheit 35 aufgenommene Schätzmodul 36 wiederum erhält seine äusseren Einflüsse sensorierenden, die Beschreibung der augenblicklichen Fahrsituation charakterisierenden Signale von Sensoren 4, die außerhalb der Sensierungseinheit 35 angeordnet sein können, sowie von in der Sensierungseinheit 35 aufgenommenen Sensoren 16. Die jeweiligen Ausgangssignale 5 bzw. 17 der Sensoren 4 bzw. 16 dienen der dem in der modifizierten Sensierungseinheit 35 aufgenommenen Schätzmodul 36 jeweils als Eingangssignale. Daraus ermittelt das Schätzmodul 36 die auf den Datenbus 20 zur Verfügung zu stellenden Regelgrößen-Istwerte 8 bzw. 37, die vom Datenbus 20 an individuellen Datenabzweigen 24 zu den einzelnen auf den Datenbus 20 zugreifenden Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 bzw. 28 zur Verfügung gestellt werden.

[0025] Die Ermittlung der den augenblicklichen Fahrzustand charakterisierenden äusseren Einflußgrößen erfolgt demnach durch eine Vielzahl von Sensoren 4 bzw. 16, sei es intern oder extern am Fahrzeug, so daß die diese Daten an einer zentralen Stelle, d. h. dem Schätzmodul 36 verarbeitet werden können. In diesem werden physikalische Größen bestimmt, welche als Regelgrößen-Istwerte 8 bzw. 37 den einzelnen Fahrzustandsreglern 9 der einzelnen Fahrzeugsysteme 25, 26, 27 bzw. 28 aufgegeben werden können. Damit erfolgt die Ermittlung von physikalischen Basiswerten lediglich einmal, so daß eine redundante Ermittlung der Größen in verschiedenen Fahrzeugsystemen 25, 26, 27 und 28, die aus bisherigen Lösungen aus dem Stand der Technik mitunter gleichzeitig erfolgte, nunmehr entfallen kann. Damit entfällt auch die Notwendigkeit der Zwischenschaltung von Plausibilitätsabprüfungen, da eine physikalische Größe, die in einem der Fahrzeugsysteme 25, 26, 27 und 28 hierarchisch übergeordneten Schätzmodul 36 ermittelt wird, lediglich mit einem aktuellen Wert belegt ist.

[0026] Der modifizierten Sensierungseinheit 35 lassen sie kinematische Sensoren wie beispielsweise Drehraten- und Linearbeschleunigungssensoren mit Raddrehzahlsensoren, dem Lenkwinkelsensor, dem Vordrucksensor, des Bremssystems sowie sonstigen Sensoren im Fahrzeug, die Aussagen über den Fahrerwunsch, die Fahrzeugbewegung und die Fahrzeugumgebung ACC-Sensorik sowie Radar- und Ultraschallsensoren erlauben, zusammenführen. Die Informationen der angesprochenen Sensoren werden vom gemäß der Konfiguration in Fig. 3 übergeordneten Schätzmodul 36 verarbeitet und den einzelnen Fahrzeugsystemen 25, 26, 27, 28 über individuell vom Datenbus 20 abzweigende Datenabzweige 24 zur Verfügung gestellt.

[0027] Die Konfiguration gemäß Fig. 4 zeigt eine Signalübertragungsarchitektur mit einer einen Mikrokontroller umfassenden Sensierungseinheit, die ein Schätzmodul enthält, wobei Mikrokontroller und Schätzmodul mit einem Mehrbusssystem uni- und bidirektional datenaustauschend verbunden sind.

[0028] Die in der Konfiguration gemäß Fig. 4 dargestellte Sensierungseinheit 38, die einen Mikrokontroller enthält, ist mit einer Anzahl von Einzelsensoren 22 versehen. Der Mikrokontroller übernimmt die Ausgangssignale der einzelnen Einzelsensoren als Eingangssignale und verarbeitet diese entsprechend. Am Ausgang des Mikrokontrollers stehen als Eingangssignale einem Schätzmodul 7 zuzuleitende Signale an, wobei der Mikrokontroller ebenfalls Daten auf einen Steuerbus 40 ausgibt. Eingangsseitig erhält der Mikrokontroller der modifizierten Sensierungseinheit 38 Daten vom Sensorbus 39, die ebenfalls im Mikrokontroller der modifizierten Sensierungseinheit 38 verarbeitet werden können.

[0029] Mit der modifizierten Sensierungseinheit 38 gemäß der Systemarchitektur nach Fig. 4 lassen sich in den augenblicklichen Fahrzustand beschreibende Regelgrößen auf den Steuerbus 40 legen. Es können weitere externe Sensoren 46 vorgesehen werden, deren Ausgangssignale 5 ebenfalls einem Sensorbus 39 auferlegt werden können, so daß sich weitere Signale zur Charakterisierung des augenblicklichen Fahrzustandes berücksichtigen lassen.

[0030] Der parallel zum Sensorbus 39 verlaufende Steuerbus 40 umfaßt Datenaustauschleitungen 45, mit denen in bidirektionaler Richtung Daten einzelnen Fahrzeugsystemen 41, 42, 43 zur Verfügung gestellt werden können.

[0031] Aus der Systemkonfiguration gemäß Fig. 4 geht hervor, daß die einzelnen Fahrzeugsysteme 41, 42, 43 ihrerseits eigene Controller 44 enthalten können. Diesen Controllern 44 können optional Sensoren 16 zugeordnet sein, die die Controller mit einzelnen Fahrzeugsystemen immanenten Signalen beaufschlagen. Es ist denkbar, die von den Sensoren 16 der einzelnen Fahrzeugsysteme 41 und 42 ausgehenden Ausgangssignale sowohl dem Controller 44 als auch direkt dem Sensorbus 39 zuzuleiten. Die Datenleitungen, mit denen die einzelnen Fahrzeugsysteme 41, 42, 43 mit dem Steuerbus 40 in Verbindung sind, können entweder unidirektional oder auch bidirektional ausgestaltet werden. Daneben ist es auch möglich, Aktoren 47 weiterer Fahrzeugsysteme direkt mit dem Steuerbus 40 zu verbinden, ohne Zwischenschaltung eines Controllers 44, so daß vom Mikrokontroller der modifizierten Sensierungseinheit 38 ausgehende Regelgrößen-Istwerte direkt einzelnen Aktoren 47 aufgegeben werden können, die entsprechende Stellsignale oder Stellimpulse generieren. Über einzelne direkt im Mikrokontroller der modifizierten Sensierungseinheit 38 erfolgende Verschlüsselungsoperationen, können die für die direkt zu bedienenden weiteren Aktoren 47 weiterer Fahrzeugsysteme bestimmten Regelgrößen-Istwerte entsprechend kodiert werden, sodaß diese sofort von den entsprechenden Aktoren 47 nach in geeigneter Weise erfolgender Adressdekodierung erkannt werden.

[0032] Es ist auch möglich, über einzelne Kontrolle 44 von Fahrzeugsystemen 41 Aktoren 48 gemäß des Master Slave-Musters direkt anzusteuern. Neben einer Direktbedienung einzelner Aktoren 47 weiterer Fahrwerksysteme über den Steuerbus 40, kann auch eine Beaufschlagung der Aktoren 48 gemäß des Master Slave-Systems unter Zwischenschaltung eines Mikrokontrollers 44 wie in Fig. 4 dargestellt, erfolgen. Der Mikrokontroller 44 wird über die Ausgangssignale der Sensoren 16 sowie die am Datenbus 40 zur Verfügung stehenden Daten beaufschlagt und generiert seinerseits Ausgangssignale beispielsweise Ansteuerungssignale für einen Aktor 33 zur Ansteuerung des Aktors 48 der ausschließlich vom Controller 44 des Fahrzeugsystems 41 angesteuert werden kann.

[0033] Die Fig. 5 zeigt eine vereinfachte Variante der Signalübertragungsarchitektur gemäß Fig. 4 mit in einer Sensierungseinheit aufgenommenen Mikrokontroller und einem Datenbus.

[0034] Aus der Ausführungsvariante gemäß Fig. 5 geht hervor, daß in diesem Falle die Sensierungseinheit 38 eine Anzahl von Einzelsensoren 22 enthält, deren Ausgangssignale einem Mikrokontroller zuzuführen sind. Der Mikrokontroller legt seine ermittelten Ausgangssignale, die die aktuelle Fahrsituation weitestgehend beschreiben, unidirektional auf einen Datenbus 20. Auf dem Datenbus stehen Daten zur Verfügung, die physikalische Größen repräsentieren, die für die einzelnen Fahrzeugsysteme 41, 42, 43 oder für einen direkt beaufschlagbaren Aktor 47 eines weiteren Fahrzeugsystems relevant sind. Die einzelnen Fahrzeugsysteme 41, 42, 43 können mit bidirektional mit dem Datenbus 20 kommunizierende Datenleitungen 45 versehen sein; sie können allerdings auch wie exemplarisch am Fahrzeugsystem 41 ausgeführt, unidirektional sein. Gemäß dieser in Fig. 5 dargestellten einfacheren und kostengünstigeren Variante einer Systemarchitektur entfällt die Zweiteilung eines Busses in einen Sensorbus 39 bzw. einen Steuerbus 40 gemäß der Konfiguration aus Fig. 4. Ferner entfällt in der Variante der Systemarchitektur gemäß Fig. 4 die in Fig. 5 dargestellten weiteren Sensoren 46, die an Ausgangssignale 5 auf den Sensorbus 39 gelegt werden können.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|---|--|
| 1 | Fahrer | |
| 2 | Sollwertvorgabe | |
| 3 | Eingangssignal Sensor | |
| 4 | Sensor | |
| 5 | Ausgangssignal Sensor | |
| 6 | Steuergerät | |
| 7 | Schätzmodul | |
| 8 | Regelgröße-Istwert | |
| 9 | Fahrzustandsregler | |
| 10 | Fahrzustandsregler Ausgangssignal | |
| 11 | Aktor | |
| 12 | Aktor Ausgangssignal | |
| 13 | Eingangssignal | |
| 14 | Fahrzeugsystem | |
| 15 | Steuergerät-Sensor | |
| 16 | Eingangssignal Steuergerät-Sensor | |
| 17 | Eingangssignal Steuergerät vom Sensor 16 | |
| 18 | – | |
| 19 | – | |
| 20 | Datenbus | |
| 21 | Sensierungseinheit | |
| 22 | Einzelsensor | |
| 23 | Übertragungsleitung | |
| 24 | Datenabzweig | |
| 25 | Erstes Fahrzeugsystem | |
| 26 | Zweites Fahrzeugsystem | |
| 27 | Weiteres Fahrzeugsystem | |
| 28 | N-Fahrzeugsystem | |
| 29 | Aktor von 25 | |
| 30 | Aktor von 26 | |
| 31 | Aktor von 27 | |
| 32 | Aktor von 28 | |
| 33 | Aktoransteuerungssignal | |
| 34 | Fahrzeugsystemrelevante Sollwertvorgabe | |
| 35 | Modifizierte Sensierungseinheit | |
| 36 | Integriertes Schätzmodul für Fahrsituationsermittlung | |
| 37 | Steuergerät externer Vorgabe von Regler-Istwerten | |
| 38 | Sensierungseinheit Mikrokontroller | |
| 39 | Sensorbus | |
| 40 | Steuerbus | |
| 41 | Fahrzeugsystem | |
| 42 | Fahrzeugsystem | |
| 43 | Fahrzeugsystem | |

| | |
|----|-----------------------------------|
| 44 | Kontroller |
| 45 | Bidirektionaler Datenaustausch |
| 46 | Weiterer externer Sensor |
| 47 | Aktor zusätzliches Fahrzeugsystem |
| 48 | Slave-Aktor zu 41 |

Patentansprüche

- Einrichtung zum Bereitstellen von Signalen für Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28), die unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse Ansteuerungssignale (33) für den Fahrzeugsystemen (25, 26, 27, 28) zugeordnete Aktoren (29, 30, 31, 32) generiert, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schätzmodul (7, 36) Eingangssignale (5, 33) von Sensoren (4, 16, 22) für äußere Einflüsse erfaßt und den Fahrzustandsreglern (9) aller Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28) die daraus generierten, die augenblickliche Fahrsituation charakterisierende Signale (8, 37) zur Verfügung stellt.
- Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schätzmodul (7) einem jeden Fahrzustandsregler (9) der Fahrzeugsysteme (25, 26, 27) zugeordnet ist und über einen Datenbus (20) mit einer Einzelsensoren (22) enthaltenden Sensierungseinheit (21) kommuniziert.
- Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelsensoren (4, 22) kinematische Sensoren zur Erfassung von Raddrehzahl, Lenkwinkel, Bremsvordruck und Schlupf erfassen.
- Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzustandsregler (9) der Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28) mit Sollwertvorgaben (2, 34) des Fahrers (1) beaufschlagt sind und Ansteuerungssignale (33) für den Fahrzeugsystemen (25, 26, 27, 28) zugeordnete Aktoren (29, 30, 31 und 32) generieren.
- Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schätzmodul (36) in einer Sensierungseinheit (35) aufgenommen ist und via Datentransfer (24) für die jeweiligen Fahrzeugsysteme (25, 26, 27, 28) Regelgrößen-Istwerte (8, 37) auf den Datenbus (30, 39, 40) legt.
- Einrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß den Fahrzustandsreglern (9), die Ansteuerungssignale (33) für Fahrzeugsystem individueller Aktoren (29, 30, 31, 32) generieren, die Sollwertvorgabe von Regelgrößen (2, 34) direkt und die augenblickliche Fahrsituation charakterisierende Regelgröße (8, 37) über den Datenbus (20, 39, 40) übermittelt werden.
- Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schätzmodul (7) zur Abschätzung von den augenblicklichen Fahrzustand charakterisierenden Regelgrößen in einer einen Mikrokontroller enthaltenden Sensierungseinheit (38) aufgenommen ist und der Mikrokontroller vom Sensorbus (39) Daten übernimmt und Daten auf den Steuerbus (40) legt.
- Einrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrokontroller in einer modifizierten Sensierungseinheit (38) Signale der Einzelsensoren (22) dem Schätzmodul (7) als Eingangsgrößen übermittelt.
- Einrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Fahrzeugsysteme (41, 42, 43) Kontroller-einheiten (44) enthalten und bidirektional Daten mit dem Steuerbus (40) austauschen.
- Einrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß Aktoren (47) von zusätzlichen Fahrzeugsystemen unter weitere Aktoren (48) Daten unmittelbar vom Steuerbus (40) erhalten oder von Kontrollern (44)

einzelner Fahrzeugsysteme (41, 42, 43) unmittelbar belegt werden.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

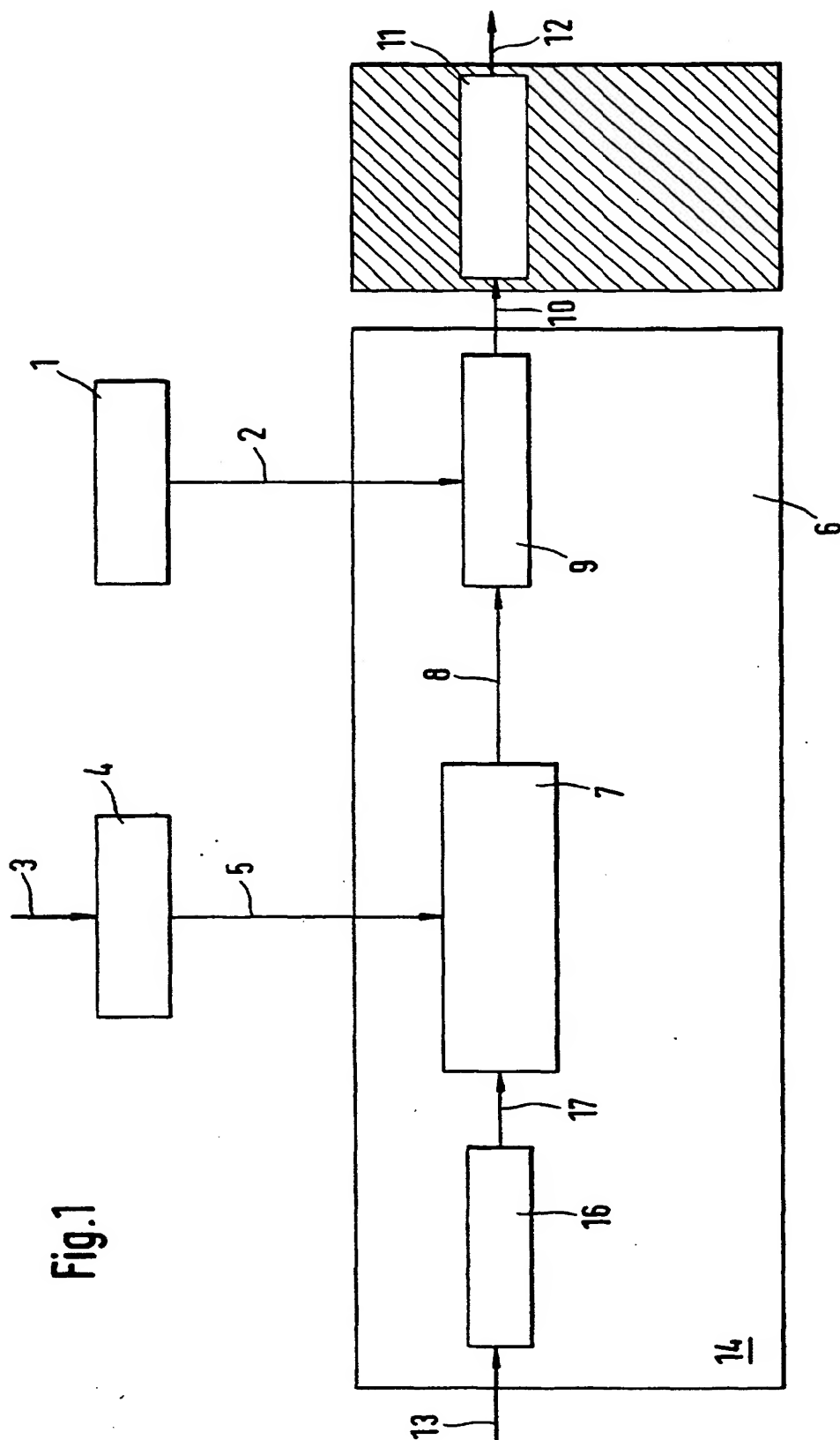


Fig. 1

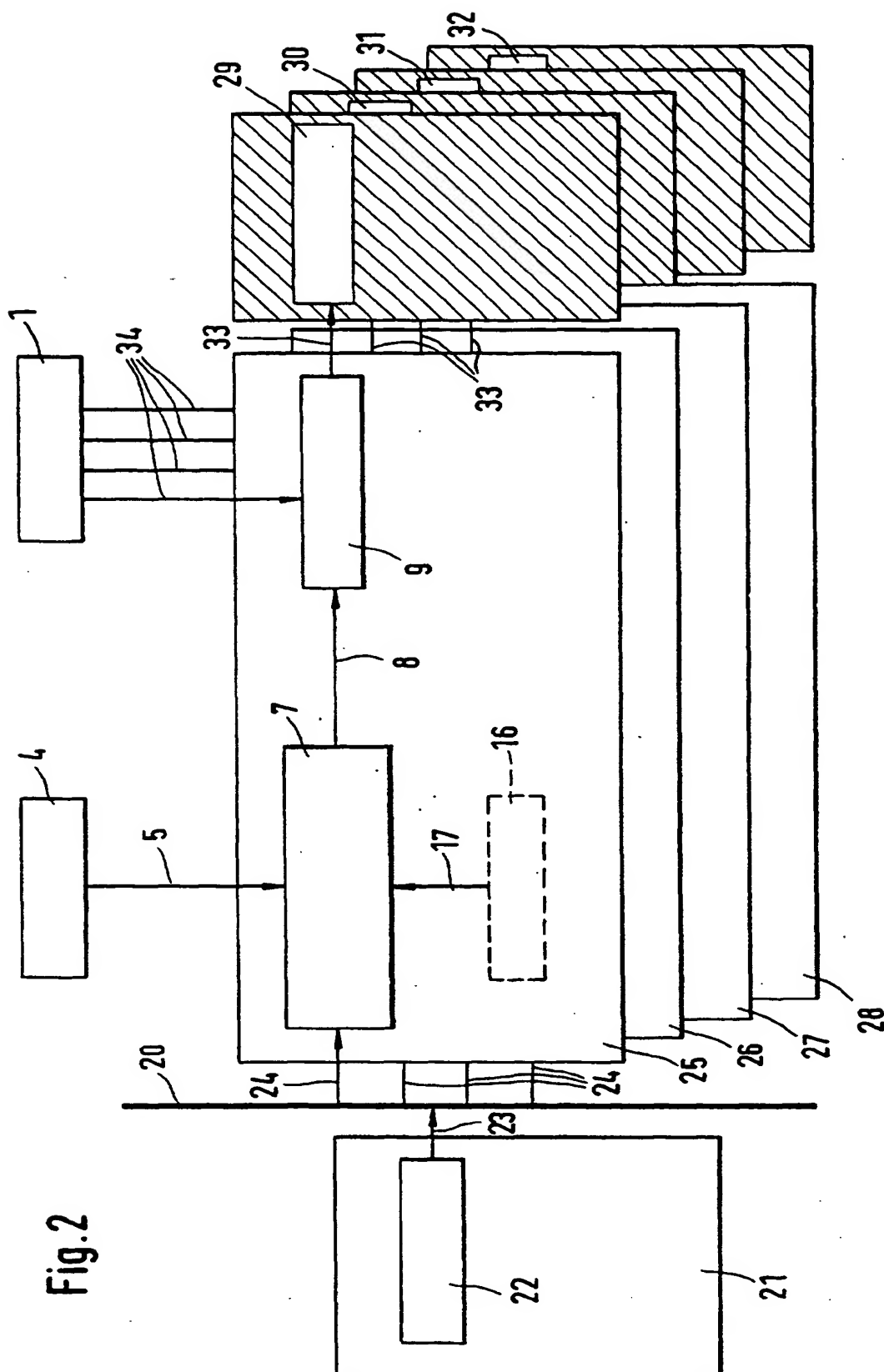


Fig. 2

